



(19)

JAPANESE PATENT OFFICE

(11) Publication Number: JP 04125159 A

(43) Date of publication: 19920424

(51) int. Cl.: B41J002-135
(ICS) C23F001-00
H01L021-306

(71) Applicant:
SHARP CORP

(72) Inventor:
KODA HIROKAZU

(21) Application Information:
19900917 JP 02-246818

PROCESS OF ETCHING HOLE

(57) Abstract:

PURPOSE: To form holes having high precision by forming a 1st hole from one face of a substrate to a depth where precision of diameter is within a desired range, and a 2nd hole having a diameter larger than the 1st hole in a position of the 1st hole on other face of the substrate until the 2nd hole communicates with the 1st hole.

CONSTITUTION: A resist layer is formed on all faces of a substrate 20 having a thickness of t_3 . A photomask is stuck fast to the substrate so as to cover the resist layer on one face of the substrate 20 and it is exposed to ultraviolet rays. Then, a part of latent image formed on the resist layer is removed by etching and the substrate 20 is dipped in an etching solvent, so that a hole 21 is formed on the substrate 20. In this case, the depth of the hole 21 is controlled to be t_1 . Next, a resist layer is formed on all faces of the substrate 20 including the hole 21, a photomask is stuck fast to the substrate so as to cover the resist layer on other face of the substrate, and is exposed to the ultraviolet rays, so that a latent image of a pattern of the hole 22 is formed in a position of the hole 21 and a driving axle. Thereafter, the part of the latent image is removed by etching and the substrate 20 is dipped in the etching solvent so as to form the hole 22. Thus, holes having high precision can be processed with simple processing work.

CD-Volume: MJP012BPAJ JP 04125159 A1 001

Copyright:

PAJ Result**End Session**

⑫ 公開特許公報(A)

平4-125159

⑤ Int. Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)4月24日

B 41 J 2/135

C 23 F 1/00

H 01 L 21/306

Z
A

7179-4K

7342-4M

9012-2C

B 41 J 3/04

1 0 3 N

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 エッチング穴加工方法

⑮ 特 願 平2-246816

⑯ 出 願 平2(1990)9月17日

⑰ 発 明 者 幸 田 博 和 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社
内

⑱ 出 願 人 シャープ株式会社 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

⑲ 代 理 人 弁理士 川口 義雄 外4名

明 細 書

1. 発明の名称

エッチング穴加工方法

2. 特許請求の範囲

径の精度が所望範囲内に収まる深さまで基板の一方の面側から第1の穴を形成し、該基板の他方の面側の前記第1の穴の位置に該第1の穴の径より大きな径の第2の穴を前記第1の穴に連通するまで形成することを特徴とするエッチング穴加工方法。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、エッチングによる穴加工方法に関する。

〔従来の技術〕

インクジェットプリンタ用記録ヘッドのオリフィスのような微細な穴はエッチングによって形成されることが多い。例えば特開昭57-26668号公報に開示されている技術によれば、この種の穴は以下のようにして形成される。

全ての面にレジスト層が形成された基板の一方の面側のレジスト層にフォトリソグラフィを密着して露光することにより、形成すべき穴のパターンの潜像がレジスト層に形成される。この潜像部分のレジスト層がエッチングにより除去されることにより、レジスト層に穴のパターンが形成される。この状態で基板をエッチング溶液に浸すことにより、上述のパターンに応じた穴が基板に形成される。この場合、基板に形成される穴の深さ及び開口部の径はエッチング時間に比例することとなり、穴の形状は開口部側の径が大きく内部に向かってその径が小さくなる円錐台形状である。

このように、エッチング時間に比例して開口部の径が大きくなるため、精度を必要とする面の反対側の面から穴加工を行い、精度を必要とする面に必要とする精度の開口が形成されるのを監視しながらエッチング加工することが従来より行われている。

第3図は、従来のこの種のエッチング加工により形成された基板の穴の部分断面図である。

同図に示すように、厚さ t の基板10に円錐台形状の穴11が形成されている。基板10の上側面10aが精度を必要とする面でありこの面10aの開口11aの径が所定の精度範囲に収まるように、基板10の下側面10bからエッチング加工を行う。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながらこのような従来技術によると、穴加工すべき基板の厚さが異なる場合にエッチング加工時間がそれぞれ異なり、精度の高い穴を形成するためには厚さに対応した加工時間を非常に厳密に管理する必要がある。このため、加工処理作業が著しく煩雑となり、また歩留り率の悪化及びコストの増大等を招く恐れがある。

従って本発明の目的は、簡易な加工処理作業で精度の高い穴加工を行うことのできるエッチング穴加工方法を提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

上述の目的を達成するために本発明の要旨は、径の精度が所望範囲内に収まる深さまで基板の一方の面側から第1の穴を形成し、基板の他方の面

が形成されている。この穴21は、加工時に生じるロス角度 α により、上側の開口21aの径 A_1 が下側の開口21bの径 B_1 より大きい円錐台形状となっている。この寸法差 $(A_1 - B_1)$ が所望の精度範囲内に収まるような深さ t_1 まで穴21が形成されている。

一方、基板20の精度を必要としない下側面20bからエッチングによって円錐台形状の穴22が穴21と同軸に形成されている。この穴22は、穴21に連通しており、穴21の径より大きな径を有している。即ち、穴22の上側の開口22aの径 B_2 が穴21の下側の開口21bの径 B_1 より大きくなるように形成されている。

第2図(A)～(D)は本実施例による基板の製造工程を説明するための説明図である。

同図(A)に示すように、厚さ t のシリコンウエハからなる基板20にエッチング加工のための前処理を行う。即ち、基板20の全ての面に、例えば紫外線硬化型のレジスト層をまず形成し、その基板20の一方の面側(同図の左側面)のレジスト

側の第1の穴の位置にこの第1の穴の径より大きな径の第2の穴を第1の穴に連通するまで形成することにある。

〔作用〕

精度を必要とする面側から穴の径の精度が所望範囲内に収まる深さまでエッチングによって第1の穴を形成する。その後、第1の穴の位置における反対側の面側から第2の穴を第1の穴に連通するまで形成する。この第2の穴はその径が第1の穴の径より大きくなるように形成される。

〔実施例〕

以下本発明の実施例を詳細に説明する。

第1図は本発明のエッチング穴加工方法による一実施例として、エッチング穴加工により形成された基板の穴の部分の断面図である。

同図において、20はシリコンウエハ、感光性ガラス(例えばコーニングジャパン株式会社製のフォトセラム)、感光性プラスチック、又は金属等からなる基板である。この基板20には、精度を必要とする上側面20aからエッチングによって穴21

層を覆うようにフォトマスクを密着して紫外線露光を行う。このときフォトマスクには形成すべき穴21のパターンが形成されており、これによってレジスト層上に穴21のパターンの潜像が形成される。次にこのレジスト層に形成された潜像部分をエッチングにより除去する。

この状態で基板20をエッチング溶液に浸すことにより、同図(B)に示すように、上述のパターンに応じた穴21が基板20に形成される。この場合、エッチング時間は正確に調整され、穴21が所定の深さ t_1 となるように制御される。この深さ t_1 は、ロス角度 α による穴21の上側の開口の径 A_1 と底面の径 B_1 との寸法差 $(A_1 - B_1)$ が所望の精度範囲内に収まるような深さである。なお、このロス角度 α は、基板20の材質により異なるものであり、例えばシリコンウエハ(方位100)の場合は、 54° となる。

次に、同図(C)に示すように、基板20の反対側の面、即ち精度を必要としない側の面からのエッチング加工のための前処理を行う。即ち、上述

のごとく形成した穴21を含む基板20の全ての面にレジスト層をまず形成し、その基板20の他方の面側(同図の右側面)のレジスト層を覆うようにフォトリソグラフィを密着して紫外線露光を行う。このときフォトリソグラフィには形成すべき穴22のパターンが形成されており、これによってレジスト層上の穴21と同軸の位置に穴22のパターンの潜像が形成される。次にこのレジスト層に形成された潜像部分をエッチングにより除去する。

この状態で基板20をエッチング溶液に浸すことにより、同図(D)に示すように、上述のパターンに応じた穴22が、基板20の精度を必要としない側の面からのエッチングにより形成される。この場合、穴22の底部が穴21に連通するまでエッチング加工される。穴22の底面の径は、穴21の底面の径より大きくなるように設定されている。エッチング時間は、穴22が穴21に連通するように調整するのみでよく、さほど高い精度は要求されない。従って、基板20の厚さ t にばらつきがあっても穴22の開口の径及び深さが変化するだけであって、

穴21の径の精度にはほとんど影響はない。その結果、精度を必要とする穴21だけエッチング時間を厳しく管理すればよく、基板20の厚さ t のばらつきの影響がないので製造が容易になり、歩留まりが著しく向上し、さらにコストを大幅に低減することができる。

[発明の効果]

以上詳細に説明したように本発明によれば、径の精度が所望範囲内に収まる深さまで基板の一方の面側から第1の穴を形成し、基板の他方の面側の第1の穴の位置にこの第1の穴の径より大きな径の第2の穴を第1の穴に連通するまで形成しているの、加工すべき基板の厚さにばらつきがあっても簡易な加工処理作業で精度の高い穴加工を行うことができる。

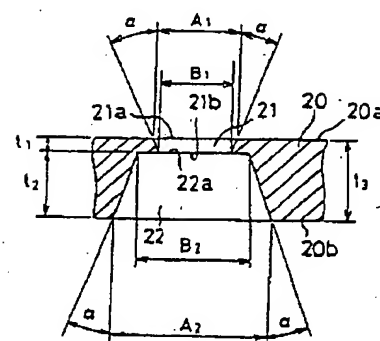
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明のエッチング穴加工方法による一実施例として、エッチング穴加工により形成された基板の穴の部分の断面図、第2図は第1図の実施例による基板の製造工程を説明するための説

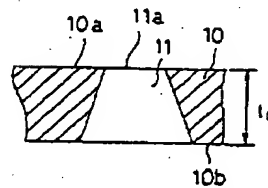
明図、第3図は従来のエッチング加工により形成された基板の穴の部分断面図である。

20……基板、21、22……穴。

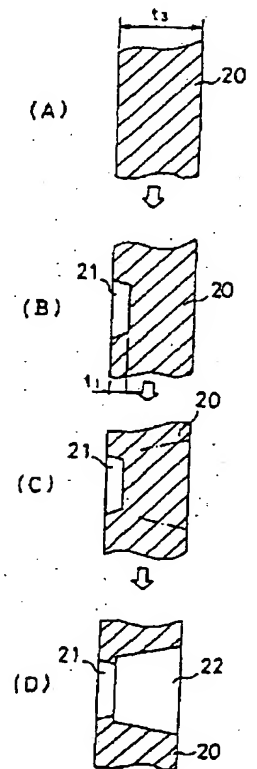
出願人 (504) シヤープ株式会社
代理人 弁護士 川口 義雄
代理人 弁護士 中村 至
代理人 弁護士 船山 武
代理人 弁護士 依坂 美
代理人 弁護士 坂井 淳



第1図



第3図



第2図